



(21) WP G 01 N / 296 217 7

(22) 13.11.86

(44) 27.01.88

(71) VEB Kombinat Polygraph „Werner Lamberz“ Leipzig, Zweinaundorfer Straße 59, Leipzig, 7050, DD

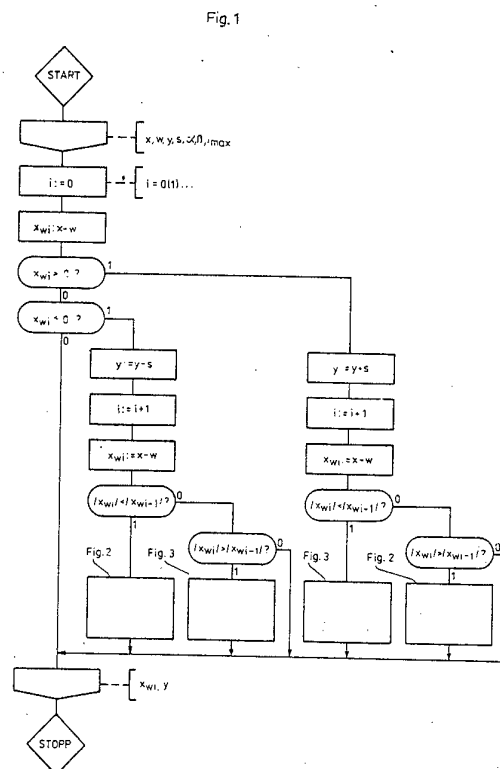
(72) Hank, Dietrich, Dr.-Ing.; Brüggemann, Peter, Dipl.-Ing., DD

(54) Verfahren zum Regeln der Farbdichte

(55) Verfahren, Regeln, Farbdichte, Rotationsdruckmaschine, Offsetdruck, Farbe-Feuchtmittel-Verhältnis, Farbe-Feuchtmittel-Emulsion, Feuchtmittelmenge, Druckfarbenmenge, Suchvorgang

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Regeln der Farbdichte beim Drucken mit einer Rotationsdruckmaschine für Offsetdruck. Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren anzugeben, dessen Anwendung zur Qualitätssicherung der Druckerzeugnisse beim Fortdruck erheblich beiträgt und den Drucker von der ständigen Kontrolle der optimalen Dosierung der Feuchtmittelmenge entlastet. Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Farbe-Feuchtmittel-Verhältnis der Farbe-Feuchtmittel-Emulsion über der Maschinenbreite möglichst gleich und während des Fortdrucks möglichst konstant zu halten. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Verfahren zum Regeln der Farbdichte gelöst, indem die Regelabweichungen der Farbdichten alternierend zum Dosieren der Feuchtmittelmengen und zum Dosieren der Druckfarbenmengen herangezogen werden. Das Dosieren der Feuchtmittelmengen erfolgt in einem Suchverfahren und der Suchvorgang wird durch den Vergleich der Farbdichten von Rastertonflächen gesteuert.

Fig. 1



Patentansprüche:

1. Verfahren zum Regeln der Farbdichte beim Drucken mit einer Rotationsdruckmaschine für Offsetdruck, bei der periodisch der Farbkontrollstreifen eines Druckes abgetastet wird und die Abweichungen der Farbdichten von Sollwerten gemessen und zum Dosieren der Druckfarbenmengen herangezogen werden, **gekennzeichnet dadurch**, daß die Regelabweichungen der Farbdichten alternierend zum Dosieren der Feuchtmittelmengen und zum Dosieren der Druckfarbenmengen, mit dem Dosieren der Feuchtmittelmengen beginnend, herangezogen werden, daß das Dosieren der Feuchtmittelmengen in einem Suchverfahren erfolgt, daß der Suchvorgang durch den Vergleich der Farbdichten von Rastertonflächen gesteuert wird und daß der einzelne Suchvorgang auf eine vorgebbare maximal zulässige Anzahl von Stellschritten gleicher Richtung begrenzt ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß zum Dosieren der Feuchtmittelmenge
 - in einem ersten Verfahrensschritt die Regelabweichung (x_w) der Farbdichte nach Betrag und Richtung gemessen wird;
 - in einem zweiten Verfahrensschritt die Feuchtmittelmenge (y) um die Anfangsschrittweite (s) — in Richtung Feuchtmittelerhöhung bei überschrittenem und in Richtung Feuchtmittelverminderung bei unterschrittenem Sollwert — verstellt wird;
 - in einem dritten Verfahrensschritt, der sich dem zweiten Verfahrensschritt nach Ablauf einer vorgebbaren Wartezeit anschließt, die Regelabweichung (x_w) der Farbdichte von neuem gemessen und auf Verkleinerung oder Vergrößerung getestet wird; daß, falls der dritte Verfahrensschritt eine Verkleinerung der Regelabweichung (x_w) der Farbdichte im Vergleich zum ersten Verfahrensschritt ausweist,
 - in einem vierten Verfahrensschritt die Feuchtmittelmenge (y) um die mit einem Schrittvergrößerungsfaktor (α) multiplizierte Anfangsschrittweite (s) in Richtung des Anfangsstellschrittes verstellt wird; daß, falls der dritte Verfahrensschritt eine Vergrößerung der Regelabweichung (x_w) der Farbdichte im Vergleich zum ersten Verfahrensschritt ausweist,
 - in einem vierten Verfahrensschritt die Feuchtmittelmenge (y) um die mit einem Schrittvergrößerungsfaktor (α) multiplizierte Anfangsschrittweite (s) in — bezüglich der Richtung des Anfangsstellschrittes — Gegenrichtung verstellt wird;
 - in einem fünften Verfahrensschritt, der sich dem vierten Verfahrensschritt nach Ablauf einer vorgebbaren Wartezeit anschließt, die Regelabweichung (x_w) der Farbdichte von neuem gemessen und auf Verkleinerung oder Vergrößerung getestet wird; daß, falls der fünfte Verfahrensschritt eine Verkleinerung der Regelabweichung (x_w) der Farbdichte im Vergleich zum dritten Verfahrensschritt ausweist, die aus dem vierten und fünften Verfahrensschritt gebildete Schrittfolge wiederholt wird; daß, falls der fünfte Verfahrensschritt eine Vergrößerung der Regelabweichung (x_w) der Farbdichte im Vergleich zum dritten Verfahrensschritt ausweist,
 - in einem sechsten Verfahrensschritt die Feuchtmittelmenge (y) um die mit einem Schrittverkürzungsfaktor (β) multiplizierte Anfangsschrittweite (s) in — bezüglich der Richtung des Stellschrittes im vierten Verfahrensschritt — Gegenrichtung verstellt wird;
 - in einem siebenten Verfahrensschritt, der sich dem sechsten Verfahrensschritt nach Ablauf einer vorgebbaren Wartezeit anschließt, die Regelabweichung (x_w) der Farbdichte von neuem gemessen und auf Verkleinerung getestet wird; daß, falls der siebente Verfahrensschritt eine Verkleinerung der Regelabweichung (x_w) der Farbdichte im Vergleich zum fünften Verfahrensschritt ausweist, die aus dem sechsten und siebenten Verfahrensschritt gebildete Schrittfolge wiederholt wird; daß, falls der dritte oder der fünfte Verfahrensschritt keine Verkleinerung oder Vergrößerung oder der siebente Verfahrensschritt keine Verkleinerung der Regelabweichung (x_w) der Farbdichte aufweisen, der Suchvorgang zum Dosieren der Feuchtmittelmenge beendet wird und daß mit dem nächsten Abtasten des Farbkontrollstreifens und Messen der Regelabweichung (x_w) der Farbdichte das Dosieren der Druckfarbenmenge erfolgt.

3. Verfahren nach Anspruch 2, **gekennzeichnet dadurch**, daß der Verfahrensablauf gemäß einer in einem Speicher abgelegten Befehlsfolge rechnergesteuert wird.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Regeln der Farbdichte beim Drucken mit einer Rotationsdruckmaschine für Offsetdruck. Die Erfindung kommt vorzugsweise in Rollenrotationsdruckmaschinen zum Einsatz.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Für den Qualitätsoffsetdruck ist das optimale Verhältnis der dem Plattenzylinder zugeführten Druckfarben- und Feuchtmittelmenge von erheblicher Bedeutung. Es genügt nicht, daß das Mengenverhältnis von Druckfarbe und Feuchtmittel lediglich innerhalb bestimmter Toleranzgrenzen gehalten wird, zwischen denen weder Schmier- noch Wassermarken im Druck auftreten.

Praktischen Erfahrungen ist zu entnehmen, daß der Qualitätsoffsetdruck auf einen bestimmten Feuchtmittelanteil in der Druckfarbe angewiesen ist. Von dem in der Druckfarbe emulgierten Feuchtmittelanteil hängt ihre Zügigkeit ab — die Volltondichte und der Tonwert des Druckes werden davon erheblich beeinflusst.

Das Emulgieren des Feuchtmittels in die Druckfarbe wird durch hohen Druck im Kontakt zwischen den Farbauftragswalzen und dem Plattenzylinder bewirkt. Der Anteil des Feuchtmittels in der Farbe-Feuchtmittel-Emulsion hängt vom Feuchtmittelangebot und dem Feuchtmittelbedarf für die bildfreien Stellen der Druckplatte — von der auf der Druckplatte verfügbaren Feuchtmittelmenge — sowie von den Eigenschaften des Feuchtmittels und der Druckfarbe — der Emulgierfähigkeit des Farbe-Feuchtmittel-Gemisches —, von der Umfangsgeschwindigkeit des Plattenzylinders, vom Gummituch und dem Bedruckstoff, von der Umgebungstemperatur und -feuchtigkeit und von anderen veränderlichen Einflüssen ab.

Bei noch weit verbreiteten Druckmaschinen mit einer über die Maschinendruckbreite gemittelten Feuchtmittelzufuhr setzt man darauf, daß der dem Farbprofil entsprechende zonal unterschiedliche Bedarf an Feuchtmittel für die Oberfläche der bildfreien Stellen sich durch den Feuchtmittelgehalt der Farbe-Feuchtmittel-Emulsion ausgleicht. Zwangsläufig bildet sich eine zonal unterschiedliche Farbe-Feuchtmittel-Emulsion. Die Erkenntnis, daß der Qualitätsoffsetdruck eine möglichst gleiche und optimale Farbe-Feuchtmittel-Emulsion über der Maschinendruckbreite erfordert, führte zur farbprofilabhängigen bzw. zonalen Feuchtmittelzuführung, siehe DE-OS 2931 579, DE-OS 32 11 157 und DE-OS 32 20 701.

Bei der DE-OS 2931 579 offenbarten Lösung wird nach der zonal zuzuführenden Farbmenge entsprechend einer Steuerkennlinie eine zonal zuzuführende Feuchtmittelmenge — ohne Rückmeldung der emulgierten Feuchtmittelmenge — gesteuert. Nachteilig hierbei ist, daß auf örtliche Schwankungen des Farbe-Feuchtmittel-Verhältnisses, durch Störeinflüsse (z. B. Umgebungsklima, Maschinenerwärmung) verursacht, nicht reagiert wird. Ein weiterer erheblicher Nachteil dieser Lösung besteht darin, daß keine Korrekturmöglichkeit bezüglich der unterschiedlichen Emulgierfähigkeit verschiedener Farbe-Feuchtmittel-Gemische oder bezüglich der unterschiedlichen Feuchtmittel-Speicherfähigkeit der Druckplatte (Abnutzung) gegeben ist.

Die Lösung der DE-OS 32 11 157 sieht deshalb eine zonenweise Messung der Feuchtmittelmenge auf der Oberfläche der Druckplatte sowie eine Berechnung der Regelabweichung und des Stelleingriffes vor. Auch bei dieser Lösung wird die emulgierte Feuchtmittelmenge nicht erfaßt.

Bei der in der DE-OS 32 20 701 offenbarten Lösung ist eine hydrophile Meßwalze im Kontakt mit einer der Farbauftragswalzen sowie eine Meßeinrichtung, die über der Maschinendruckbreite abschnittsweise das Benetzen der Meßwalze mit Farbe oder Feuchtmittel signalisiert. Sobald die Meßwalze, bei einer Feuchtmittelzufuhr nahe der unteren Toleranzgrenze, in einem Abschnitt Farbe annimmt, erfolgt in diesem Abschnitt eine zusätzliche Befeuchtung bzw. sobald die Meßwalze, bei einer Feuchtmittelzufuhr nahe der oberen Toleranzgrenze, in einem Abschnitt Feuchtmittel annimmt, erfolgt in diesem Abschnitt ein Abrakeln des Feuchtmittels. Nachteil dieser Lösung ist, daß in Verbindung mit einer Festwertregelung der Feuchtmittelzufuhr die Feuchtmittelführung prinzipiell in der Nähe der einen oder der anderen Toleranzgrenze arbeitet und so ein optimales Farbe-Feuchtmittel-Verhältnis der Emulsion ausgeschlossen ist.

Bekannt ist auch ein Verfahren und eine Vorrichtung zum getrennten Messen der Oberflächenfeuchtmittelmenge und der emulgierten Feuchtmittelmenge, siehe die DE-OS 34 44 784. Die Messung erfolgt berührungslos und beruht auf der gerichteten Lichtreflexion durch Oberflächenfeuchtmittel und auf der diffusen Lichtreflexion durch emulgiertes Feuchtmittel. Die getrennte Messung ermöglicht eine Beeinflussung der Farbe-Feuchtmittel-Emulsion.

Nachteilig ist der hohe gerätetechnische Aufwand. Eine Intensitätsmessung der reflektierten Lichtstrahlung, sowohl den gerichteten als auch den diffusen Strahlungsanteil enthaltend, eine Intensitätsmessung des reflektierten diffusen Strahlungsanteiles, eine optoelektronische Wandlung und A/D-Umsetzung der Signale sowie eine numerische Auswertung zur Mengenbestimmung ist erforderlich. Ein besonderer Nachteil besteht in der sehr aufwendigen Kalibrierung der Meßeinrichtung.

Der hohe Aufwand steht einer schnellen und allgemeinen Einführung entgegen.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, ein Verfahren zum Regeln der Farbdichte beim Drucken mit einer Rotationsdruckmaschine für Offsetdruck anzugeben, dessen Auswertung zur Qualitätssicherung der Druckerzeugnisse beim Fortdruck erheblich beiträgt und den Drucker von der ständigen Kontrolle der optimalen Dosierung der Feuchtmittelmenge entlastet.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, das Farbe-Feuchtmittel-Verhältnis der Farbe-Feuchtmittel-Emulsion über der Maschinenbreite möglichst gleich und während des Fortdrucks möglichst konstant zu halten.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Verfahren zum Regeln der Farbdichte gelöst, bei dem periodisch der Farbkontrollstreifen eines Druckes abgetastet wird, die Abweichungen der Farbdichten von einem Sollwert — die Regelabweichungen — gemessen und auftretende Regelabweichungen alternierend zum Dosieren der Feuchtmittelmengen und zum Dosieren der Druckfarbenmengen, mit dem Dosieren der Feuchtmittelmengen beginnend, herangezogen werden. Das Dosieren der Feuchtmittelmengen erfolgt in einem Suchverfahren und der Suchvorgang wird durch den Vergleich der Farbdichten von Rastertonflächen gesteuert. Durch eine vorgebbare maximal zulässige Anzahl von Stellschritten gleicher Richtung ist der einzelne Suchvorgang begrenzt.

Farbdichteregelverfahren zum Dosieren der Druckfarbenmenge sind bekannt und auf dem Markt eingeführt. Die Farbdichtemessung erfolgt densitometrisch an einem quer zur Rotationsrichtung am Druckrand gedruckten Farbkontrollstreifen, der in jeder Farbzone die beteiligten Druckfarben im Vollton und in mehreren Rastertönen enthält. Aus der Regelabweichung wird ein Stellschritt berechnet und der Stellvorgang führt nach einer bestimmten Anzahl von Drucken zu einer neuen, kleineren Regelabweichung. Diese ist um so kleiner, je besser der Prozeßzusammenhang im Algorithmus berücksichtigt wurde. Bei mittleren Abweichungen genügt ein einziger Regelvorgang, um die Regelabweichung auf den Wert der Prozeßschwankungsbreite zu reduzieren. Um die Prozeßschwankungsbreite weiter zu reduzieren — beim Qualitätsdruck erforderlich — wird dem bekannten Farbdichteregelkreis zum Dosieren der Druckfarbenmenge ein Farbdichteregelkreis zum Dosieren der Feuchtmittelmengen zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens nebengeordnet.

Zur Vermeidung einer wechselweisen Anregung regeln beide Regelkreise alternierend die Farbdichte. Die Alternanz des Regelns ist erst nach Ablauf einer Wartezeit, die von der Regelzeitkonstante des zuvor aktivierten Regelkreises abhängt, möglich. Da die Farbdichte als Funktion der Feuchtmittelmengen nicht umkehrbar eindeutig ist — genau ein Farbdichtewert kann zwei verschiedenen Werten von Feuchtmittelmengen entsprechen — und die Abhängigkeit der Farbdichte von der Feuchtmittelmengen stark von der jeweils eingesetzten Druckfarbe abhängt, kommt für das Dosieren der Feuchtmittelmengen auf der Grundlage von Farbdichtemesswerten nur ein Suchverfahren in Frage.

Der Suchvorgang wird durch den Vergleich von Farbdichten der Rastertonflächen gesteuert.

Erfindungsgemäß wird die Feuchtmittelmengen dosiert, indem

- in einem ersten Verfahrensschritt die Regelabweichung der Farbdichte nach Betrag und Richtung gemessen wird;
- in einem zweiten Verfahrensschritt die Feuchtmittelmengen um eine Anfangsschrittweite — in Richtung Feuchtmittelerhöhung bei überschrittenem und in Richtung Feuchtmittelverminderung bei unterschrittenem Sollwert — verstellt wird;
- in einem dritten Verfahrensschritt, der sich dem zweiten Verfahrensschritt nach Ablauf einer vorgebbaren Wartezeit anschließt, die Regelabweichung der Farbdichte von neuem gemessen und auf Verkleinerung oder Vergrößerung getestet wird; daß, falls der dritte Verfahrensschritt eine Verkleinerung der Regelabweichung der Farbdichte im Vergleich zum ersten Verfahrensschritt ausweist,
- in einem vierten Verfahrensschritt die Feuchtmittelmengen um die mit einem Schrittvergrößerungsfaktor multiplizierte Anfangsschrittweite in Richtung des Anfangsstellschrittes verstellt wird; daß, falls der dritte Verfahrensschritt eine Vergrößerung der Regelabweichung der Farbdichte im Vergleich zum ersten Verfahrensschritt ausweist,
- in einem vierten Verfahrensschritt die Feuchtmittelmengen um die mit einem Schrittvergrößerungsfaktor multiplizierte Anfangsschrittweite in — bezüglich der Richtung des Anfangsstellschrittes — Gegenrichtung verstellt wird;
- in einem fünften Verfahrensschritt, der sich dem vierten Verfahrensschritt nach Ablauf einer vorgebbaren Wartezeit anschließt, die Regelabweichung der Farbdichte von neuem gemessen und auf Verkleinerung oder Vergrößerung getestet wird; daß, falls der fünfte Verfahrensschritt eine Verkleinerung der Regelabweichung der Farbdichte im Vergleich zum dritten Verfahrensschritt ausweist, die aus dem vierten und fünften Verfahrensschritt gebildete Schrittfolge wiederholt wird; daß, falls der fünfte Verfahrensschritt eine Vergrößerung der Regelabweichung der Farbdichte im Vergleich zum dritten Verfahrensschritt ausweist,
- in einem sechsten Verfahrensschritt die Feuchtmittelmengen um die mit einem Schrittverkürzungsfaktor multiplizierte Anfangsschrittweite in — bezüglich der Richtung des Stellschrittes im vierten Verfahrensschritt — Gegenrichtung verstellt wird;
- in einem siebten Verfahrensschritt, der sich dem sechsten Verfahrensschritt nach Ablauf einer vorgebbaren Wartezeit anschließt, die Regelabweichung der Farbdichte von neuem gemessen und auf Verkleinerung getestet wird; daß, falls der siebte Verfahrensschritt eine Verkleinerung der Regelabweichung der Farbdichte im Vergleich zum fünften Verfahrensschritt ausweist, die aus dem sechsten und siebten Verfahrensschritt gebildete Schrittfolge wiederholt wird; daß, falls der dritte oder der fünfte Verfahrensschritt keine Verkleinerung oder Vergrößerung oder der siebte Verfahrensschritt keine Verkleinerung der Regelabweichung der Farbdichte aufweisen, der Suchvorgang zum Dosieren der Feuchtmittelmengen beendet wird und daß mit dem nächsten Abtasten des Farbkontrollstreifens und Messen der Regelabweichung der Farbdichte das Dosieren der Druckfarbenmenge erfolgt.

In Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird der Ablauf des Suchverfahrens gemäß einer in einem Speicher abgelegten Befehlsfolge rechnergesteuert.

Ein besonderer technisch-ökonomischer Effekt der Erfindung besteht in der Ausnutzung der bei der Anwendung bekannten Farbdichteregelverfahren ohnehin zum Zwecke des Dosierens der Druckfarbenmengen zonal gemessenen Farbdichteabweichungen für das Dosieren der Feuchtmittelmengen. Das Verfahren verzichtet auf aufwendige Meßeinrichtungen zum zonenweisen Messen der Feuchtmittelmengen in der Farbe-Feuchtmittel-Emulsion.

Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden. In der zugehörigen Zeichnung zeigt

Fig. 1: ein Flußdiagramm des Suchverfahrens zum Dosieren der Feuchtmittelmengen
Fig. 2 und Fig. 3: Diagrammteile mit mehrfach auszuführenden Verfahrensschrittfolgen

Im Ausführungsbeispiel wird der Ablauf des Suchverfahrens gemäß einer in einem Speicher abgelegten Befehlsfolge rechnergesteuert. Periodisch wird der Farbkontrollstreifen eines Druckes abgetastet. Die Abweichungen der Farbdichten von einem Sollwert werden gemessen und auftretende Regelabweichungen werden alternierend zum Dosieren der Feuchtmittelmengen und zum Dosieren der Druckfarbenmengen, mit dem Dosieren der Feuchtmittelmengen beginnend, herangezogen. Das Dosieren der Feuchtmittelmengen erfolgt in einem Suchverfahren und der Suchvorgang wird durch den Vergleich der Farbdichten der Rastertonflächen gesteuert. Durch eine vorgebbare maximal zulässige Anzahl von Stellschritten gleicher Richtung ist der einzelne Suchvorgang begrenzt.

Der Suchvorgang beginnt mit der Eingabe eines Farbdichtewertes x , eines Farbdichtesollwertes w , eines Stellwertes y der Feuchtmittelmenge des vorangegangenen Regelvorganges, einer Anfangsschrittweite s , eines Schrittvergrößerungsfaktors α und eines Schrittverkürzungsfaktors β .

Einer Laufnummer i der Abweichung x_{wi} der Farbdichte wird zunächst die Zahl 0 zugewiesen. Im Ablauf des Suchvorganges wird die Laufnummer i jeweils nach Ausführung eines Stellschrittes y um den Wert 1 erhöht. Das Dosieren der Feuchtmittelmenge erfolgt, indem

- in einem ersten Verfahrensschritt die Regelabweichung x_w der Farbdichte nach Betrag und Richtung gemessen wird,
- in einem zweiten Verfahrensschritt die Feuchtmittelmenge y um eine Anfangsschrittweite s — in Richtung Feuchtmittelerhöhung bei überschrittenem und in Richtung Feuchtmittelverminderung bei unterschrittenem Sollwert — verstellt wird;
- in einem dritten Verfahrensschritt, der sich dem zweiten Verfahrensschritt nach Ablauf einer vorgebbaren Wartezeit anschließt, die Regelabweichung x_w der Farbdichte von neuem gemessen und auf Verkleinerung oder Vergrößerung getestet wird; daß, falls der dritte Verfahrensschritt eine Verkleinerung der Regelabweichung x_w der Farbdichte im Vergleich zum ersten Verfahrensschritt ausweist,
- in einem vierten Verfahrensschritt die Feuchtmittelmenge y um die mit einem Schrittvergrößerungsfaktor α multiplizierte Anfangsschrittweite s in Richtung des Anfangsstellschrittes verstellt wird; daß, falls der dritte Verfahrensschritt eine Vergrößerung der Regelabweichung x_w der Farbdichte im Vergleich zum ersten Verfahrensschritt ausweist,
- in einem vierten Verfahrensschritt die Feuchtmittelmenge y um die mit einem Schrittvergrößerungsfaktor α multiplizierte Anfangsschrittweite s in — bezüglich der Richtung des Anfangsstellschrittes — Gegenrichtung verstellt wird;
- in einem fünften Verfahrensschritt, der sich dem vierten Verfahrensschritt nach Ablauf einer vorgebbaren Wartezeit anschließt, die Regelabweichung x_w der Farbdichte von neuem gemessen und auf Verkleinerung oder Vergrößerung getestet wird; daß, falls der fünfte Verfahrensschritt eine Verkleinerung der Regelabweichung x_w der Farbdichte im Vergleich zum dritten Verfahrensschritt ausweist, die aus dem vierten und fünften Verfahrensschritt gebildete Schrittfolge wiederholt wird; daß, falls der fünfte Verfahrensschritt eine Vergrößerung der Regelabweichung x_w der Farbdichte im Vergleich zum dritten Verfahrensschritt ausweist,
- in einem sechsten Verfahrensschritt die Feuchtmittelmenge y um die mit einem Schrittverkürzungsfaktor β multiplizierte Anfangsschrittweite s in — bezüglich der Richtung des Stellschrittes im vierten Verfahrensschritt — Gegenrichtung verstellt wird;
- in einem siebenten Verfahrensschritt, der sich dem sechsten Verfahrensschritt nach Ablauf einer vorgebbaren Wartezeit anschließt, die Regelabweichung x_w der Farbdichte von neuem gemessen und auf Verkleinerung getestet wird; daß, falls der siebente Verfahrensschritt eine Verkleinerung der Regelabweichung x_w der Farbdichte im Vergleich zum fünften Verfahrensschritt ausweist, die aus dem sechsten und siebenten Verfahrensschritt gebildete Schrittfolge wiederholt wird; daß, falls der dritte oder der fünfte Verfahrensschritt keine Verkleinerung oder Vergrößerung oder der siebente Verfahrensschritt keine Verkleinerung der Regelabweichung x_w der Farbdichte aufweisen, der Suchvorgang zum Dosieren der Feuchtmittelmenge beendet wird und daß mit dem nächsten Abtasten des Farbkontrollstreifens und Messen der Regelabweichung x_w der Farbdichte das Dosieren der Druckfarbenmenge erfolgt.

Durch die Wiederholung des vierten und fünften bzw. sechsten und siebenten Verfahrensschrittes entsteht eine Schleife, die bei Wiederholung des Ergebnisses einer Verkleinerung der Regelabweichung x_w der Farbdichte mehrfach durchlaufen wird. Die Anzahl der Durchläufe i wird durch eine vorgebbare maximal zulässige Anzahl $i_{\max}$ von Stellschritten gleicher Richtung zum Dosieren der Feuchtmittelmenge begrenzt. Damit ist gewährleistet, daß auch größere Regelabweichungen x_w der Farbdichte alternierend durch das Dosieren der Feuchtmittelmenge und das Dosieren der Druckfarbenmenge ausgeglichen werden. Der Suchvorgang endet mit der Ausgabe der bleibenden Regelabweichung x_{wi} der Farbdichte und dem Stellwert y der Feuchtmittelmenge nach dem letzten ausgeführten Stellschritt, der gesuchten optimalen Feuchtmittelmenge.

Fig.1

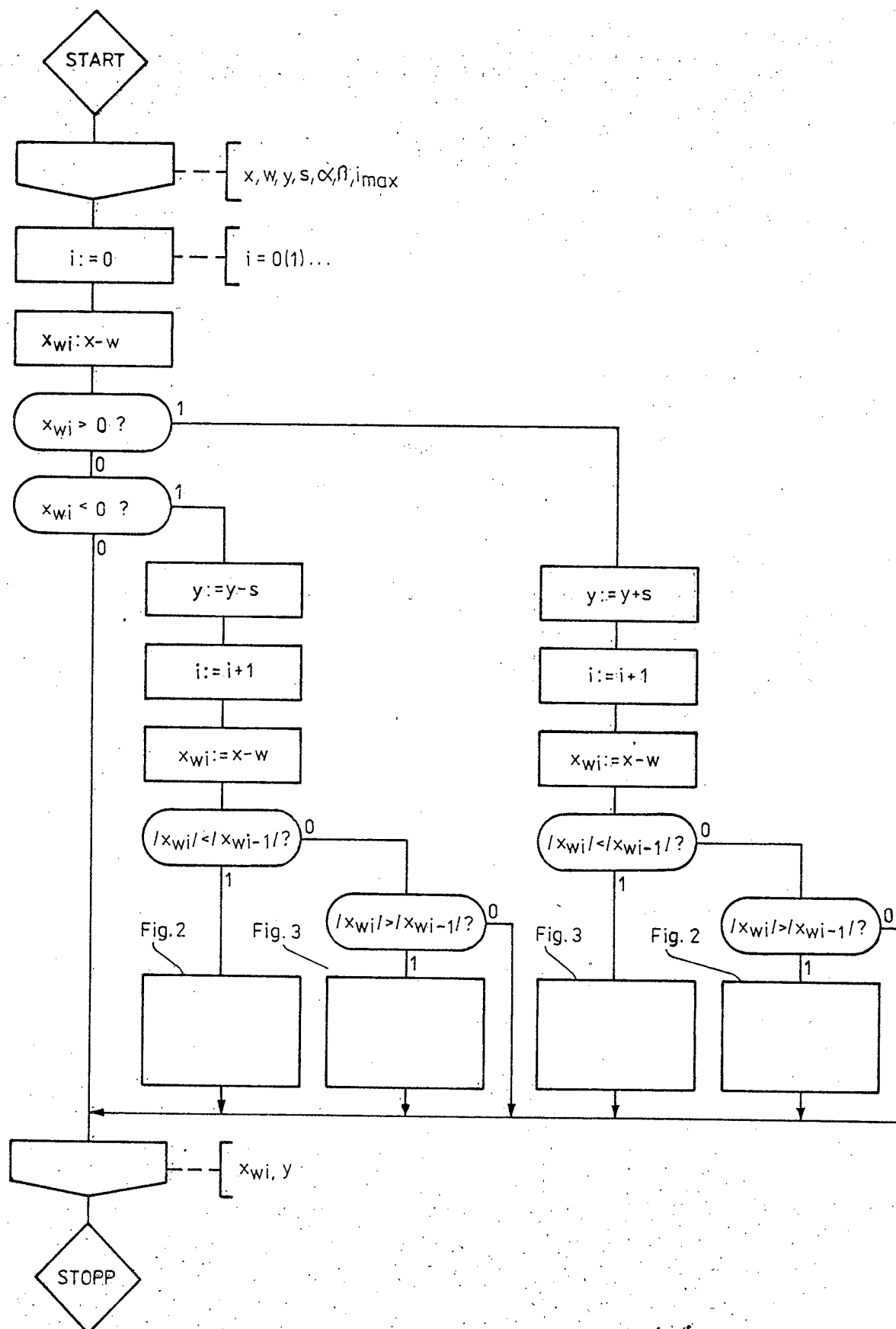


Fig. 2

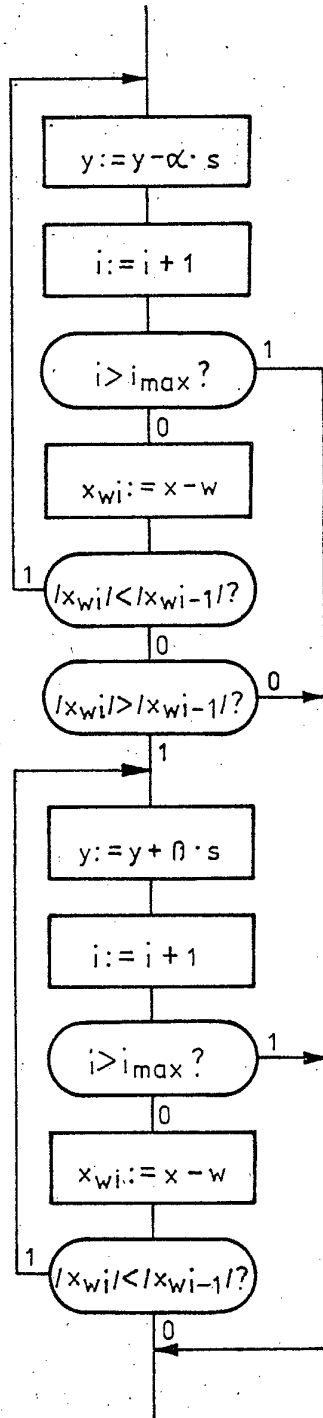


Fig. 3

